

INTERMITTENT RECEPTION DEVICE

Patent Number: JP9153854
Publication date: 1997-06-10
Inventor(s): OTA HIROYUKI
Applicant(s):: DENSO CORP
Requested Patent: ☐ JP9153854
Application Number: JP19950309571 19951128
Priority Number(s):
IPC Classification: H04B7/26 ; H04B1/16 ; H04B1/40
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce an operation time rate in a waiting state and to reduce power consumption by means of operating an intermittent reception device with a low speed clock in the waiting state.

SOLUTION: An intermittent timer 32 clocking prescribed time TW which is previously set, based on the low speed clock signal generated from a low frequency oscillator 37 and a demodulation part 23 demodulating a transmission signal received in cooperation with the intermittent timer 32 are provided for the device. The intermittent timer 32 transmits a starting timing signal to the demodulation part 23 when the clocking of prescribed time TW is terminated. When reception is terminated, the demodulation part 23 transmits a clocking start timing signal to the intermittent timer 32. Thus, the re-starting of a high frequency reception part 22 and a high frequency oscillator 38 and the high speed operation of CPU 31 become unnecessary and power consumption is reduced.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-153854

(43) 公開日 平成9年(1997)6月10日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B	7/26		H 0 4 B	7/26 X
	1/16			1/16 U
	1/40			1/40

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-309571

(22) 出願日 平成7年(1995)11月28日

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 太田 博之

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電

装株式会社内

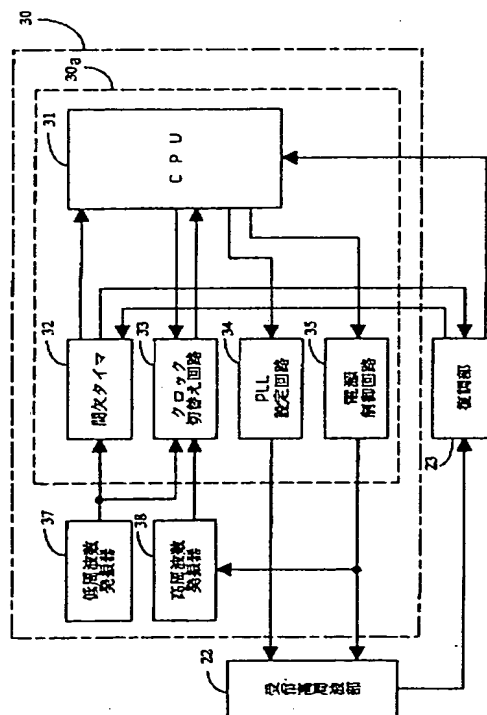
(74) 代理人 弁理士 長谷 照一 (外2名)

(54) 【発明の名称】 間欠受信装置

(57) 【要約】

【課題】 待ち受け状態時の動作時間率を低減するとともに、待ち受け状態時は低速クロックにて動作させて電力消費を低減する。

【解決手段】 低周波数発振器37より発生された低速クロック信号に基づいて予め設定された所定の時間TWを計時する間欠タイマ32と、この間欠タイマ32に連動して受信した送信信号を復調する復調部23とを備え、間欠タイマ32は所定の時間TWの計時終了時に復調部23に起動タイミング信号を送出するとともに、復調部23は受信を終了すると間欠タイマ32に計時開始タイミング信号を送出するようにする。これにより、間欠受信する前に高周波受信部22、高周波数発振器38の再起動およびCPU31の高速動作の必要がなくなり、消費電力が低減する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局から一定時間毎に送信されてくる送信データから自局に関係がある送信データのみを間欠受信する間欠受信装置であって、前記間欠受信終了時点から次の間欠受信開始までの予め設定された所定の時間を計時するとともに、前記所定の時間が経過すると次の間欠受信を開始させるようにしたことを特徴とする間欠受信装置。

【請求項2】 基地局から一定時間毎に送信されてくる送信データから自局に関係がある送信データのみを間欠受信する間欠受信装置であって、前記自局に関係がある送信データをデータ処理するデータ処理手段と、前記自局に関係がある送信データの受信時のみ動作して該送信データのデータ1ビット毎の送信周期よりも短い周期で発振して高速クロック信号を発生する高周波数発振手段と、前記送信周期よりも長い周期で発振して低速クロック信号を発生する低周波数発振手段と、前記低周波数発振手段より発生された低速クロック信号に基づいて予め設定された所定の時間を計時するタイマ手段と、前記タイマ手段に連動して受信した前記送信信号を復調する復調手段とを備え、前記タイマ手段は所定の時間の計時終了時に前記復調手段に起動タイミング信号を送出するとともに、前記復調手段は受信を終了すると前記タイマ手段に計時開始タイミング信号を送出するようにしたことを特徴とする間欠受信装置。

【請求項3】 請求項2に記載の間欠受信装置において、前記高周波数発振手段の電源をオン・オフ制御する電源制御手段と、前記高周波数発振手段により発生された高速クロック信号と前記低周波数発振手段により発生された低速クロック信号とを選択的に切替えるクロック切替え手段とを備え、前記自局に関係がある送信データを受信すると前記電源制御手段により前記前記高周波数発振手段の電源をオンにするとともに、前記クロック切替え手段により高速クロック信号に切替えて、前記データ処理手段を当該高速クロック信号により動作させるようにしたことを特徴とする間欠受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は基地局から一定時間毎に送信されてくる送信データから自局に関係がある送信データのみを間欠受信する間欠受信装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、基地局と複数の子局との間で無線通信を行う際に、基地局から各子局に対して時分割にてデータ送信を行い、子局側では自局に対して送信されたデータのみを受信・復調するように構成した時分割無線通信システムが知られている。

【0003】こうした時分割無線通信システムを構成する子局側で基地局から送信されたデータを受信動作する場合に、次の2通りの受信方法が考えられる。先ず第1に、基地局からの送信データの待ち受け中、常に電波を受信できる状態にしてデータの同期、周波数の設定等を維持し続ける方法と、第2に、自局に関係のある基地局からの送信データを受信しなければならない時間だけ送信データを受信した後、一旦、受信動作を停止して、自局に関係のない送信データは受信しないようにする方法とがある。

【0004】この場合、第1の方法においては、常に、送信データと同期がとれているため、自局に関係のある基地局からの送信データを確実に受信することができる。しかしながら、子局の電源が常にオン状態となっているため、特に携帯電話や自動車電話のように、子局がバッテリー駆動されるシステムでは、バッテリーの電力消費量が増加して、バッテリー電力を有効に利用することができないという問題がある。

【0005】また、第2方法においては、自局に関係のある基地局からの送信データを受信しなければならない時間だけ子局の電源をオン状態とするため、第1の場合よりバッテリーの電力消費量が低減して、バッテリー電力を有効に利用できるようになる。ここで、上述の第1の方法と第2の方法により消費電力を試算した一例を示すと以下の表1のようになる。なお、表1の各データは次の条件によるものとする。即ち、受信しなければならない時間率は10%、高周波受信回路の消費電力は150mW、制御回路の消費電力は120mW、高周波数発振回路の消費電力は15mWとする。

【0006】

【表1】

	消費電力(A)		動作時間率(B)		平均消費電力(A×B)	
	第 1	第 2	第 1	第 2	第 1	第 2
高周波回路	150(mW)	150(mW)	100(%)	30(%)	150(mW)	45 (mW)
制御回路	120(mW)	120(mW)	100(%)	20(%)	120(mW)	24 (mW)
発振回路	15(mW)	15(mW)	100(%)	30(%)	15(mW)	4.5(mW)
合計	285(mW)	285(mW)			285(mW)	73.5(mW)

【0007】なお、第2の方法による動作時間率は、10%の時間受信するのに必要な再同期時間を10%、再同期に先立ち高周波受信回路、高周波数発振回路の安定に必要な時間を10%として算出した。この表1より明らかなように、第2の方法によると、第1の方法の約28%（73.5/285）となる低消費電力が実現できるようになる。

【0008】一方、データキャリアシステムにおけるデータキャリアの主制御部を、常時は、データキャリアが低速クロックで動作して信号電波の待ち受け状態にし、アンテナユニットからの電波の到来があれば、クロックを高速に切替えるように制御して、不要の電力消費を少なくし、バッテリーの動作時間を延ばすようにすることが特開平5-242311号公報において提案されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の第2の方法による間欠受信においては、一旦、受信動作を停止させ、受信すべき時間に先立って受信周波数の設定および再同期を行わなければならないため、10%の時間だけ受信動作するにも関わらず、全動作時の28%の消費電力が必要になる。そのため、約18%（28%-10%）の消費電力の無駄を生じて、低消費電力の妨げになるという問題がある。

【0010】また、特開平5-242311号公報において提案されている方法においては、クロックを高速に切替えると、アンテナユニットから到来した電波の入力レベルを検出して、正しいデータであるか否かの判定動作を行い、この判定動作のために高速クロックを使用するため、上述の第2の方法による間欠受信と同様に消費電力の無駄を生じるという問題がある。そこで、本発明は上記問題点を鑑みてなされたものであり、待ち受け状態時の動作時間率を低減するとともに、待ち受け状態時は低速クロックにて動作させて電力消費を低減することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するために、間欠受信終了時点から次の間欠受信開始までの予め設定された所定のTW時間を計時するとともに、所定のTW時間が経過すると次の間欠受信を開始さ

せるので、受信が必要になる前の再同期処理が不要となり、待ち受け中の動作時間率を低減できる。したがって、平均消費電力も低減できるようになる。また、再同期を行う必要がないので、待ち受け受信の失敗も防止できるようになる。

【0012】また、低周波数発振手段37より発生された低速クロック信号に基づいて計時するタイマ手段32を設けるだけで上述の予め設定された所定のTW時間を計時するので、この種の間欠受信装置の構成が簡単となる。さらに、高周波数発振手段38の電源をオン・オフ制御する電源制御手段35を設け、常時は低周波数発振手段37より発生された低速クロック信号に基づいてデータ処理手段31を動作させ、自局に関係がある送信データを受信すると電源制御手段35により高周波数発振手段38の電源をオンにして高速クロック信号に切替えてデータ処理手段31を高速クロック信号により動作させて、受信データのデータ処理を行うようにしているので、待ち受け時の消費電力を低減できるようになる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下に、図に基づいて本発明の一実施の形態を説明する。図1は本発明の間欠受信装置を携帯型電話装置（携帯電話）に適用した携帯電話の全体構成を示すブロック図である。なお、携帯電話は複数の子局をグループ分けしたグループ毎に所定のデータを時分割して送信する基地局からの送信データを受信し、必要に応じて、基地局および基地局に接続された電話回路網を介して他の電話装置との間で通話用のデータを送受信する周知のものである。

【0014】図1において、携帯電話は通話装置10と通信装置20と制御装置30とから構成される。通話装置10は、音声入力用のマイクロフォン11と、受信音声再生用のスピーカ12と、マイクロフォン11から入力されたアナログ音声信号をディジタル音声信号に変換するとともに通話先より送信されてきたディジタル音声信号をアナログ音声信号に変換してスピーカ12に出力するコーデック13とから構成される。

【0015】通信装置20は、基地局との間で無線通信を行うための通信用アンテナ21と、通信用アンテナ21にて受信した受信信号を増幅して所定の中間周波信号に変換する受信高周波部22と、受信高周波部22にて

中間周波信号に変換された受信信号を復調する復調部23と、送信用データを所定の送信信号に変調する変調部24と、変調部24にて変調された送信信号を通信用の高周波信号に変換して増幅する送信高周波部25と、通信用アンテナ21からの受信信号を受信高周波部22に出力するとともに送信高周波部25からの高周波信号を通信用アンテナ21に出力する送受分配器26とから構成している。

【0016】制御装置30は、通話装置10との間で通話用の音声データのやり取りを行うとともに通信装置20の受信および送信動作を制御して、携帯電話としての機能を実現するために、下記の①～④にて例示する各種の制御を実行するものである。こうした各種制御を実行するために、CPU31を中心に構成した制御部30a(図2参照)と、基地局でのデータ1ビット当たりの送信周期よりも短い周期で発振し、その発振周期に対応した高速クロックを出力する高周波数発振器37と、同じく基地局側の送信周期よりも長い周期で発振し、その発振周期に対応した低速クロックを出力する低周波数発振器38とを備えている。

【0017】① 復調部23にて基地局からの送信データを復調するために、基地局側での1ビット当たりのデータ送信周期に同期した受信タイミング信号を生成して、復調部23に出力する受信タイミング制御。

【0018】② 基地局が当該携帯電話に対するデータ送信を行う送信期間中にのみ受信タイミング信号の生成および生成した受信タイミング信号の出力を実行させ、それ以外の期間中の受信タイミング信号の生成および出力を停止することにより、通信装置20側での受信動作を間欠的に実行させる間欠受信制御。

【0019】③ 復調部23にて復調された受信データの中から当該携帯電話に対する呼出信号を検出して、基地局側に応答信号を送信するための送信データを変調部24に出力したり、図示しない操作部から入力された電話番号に対応して基地局側に他の電話装置を呼び出すための呼出信号を送信するための送信データを変調部23に出力することにより、基地局および電話回線網に設けられた交換器等を介して他の電話装置との電話回線を接続させる回線接続制御。

【0020】④ 電話回線接続後、復調部23からの受信データの中から通話先のデジタル音声信号を抽出して、コーデック13を介して入力される送話用のデジタル音声信号に所定のデータを付与して変調部24に出力することにより、当該携帯電話と他の電話装置との間の通話を実現させる音声入出力制御。

【0021】ここで、発振器の消費電力は発振周波数に応じて増大するものであり、本実施の形態において使用する高周波数発振器37の発振周波数は5～6MHzであって、その消費電力は約15mWである。また、本実施の形態において使用する低周波数発振器38の発振周

波数は数10KHzであって、その消費電力は約60μWである。したがって、高周波数発振器37の消費電力は低周波数発振器38の消費電力の250倍も消費電力が大きい。

【0022】また、高周波数発振器37から出力される高速クロックは、主として、CPU31(図2参照)の受信データ処理動作等に使用され、低周波数発振器38から出力される低速クロックは、主として、間欠受信の実行によりCPU31および通信装置20が受信動作を停止しているときの受信待ち時間の計時および後述する間欠タイマ32の計時動作等に使用される。

【0023】次に、上述の間欠受信を実行する制御部30aについて、図2に示すブロック図に基づいて説明する。図2において、制御部30aは、受信データ処理および各種演算処理を実行するCPU31と、低周波数発振器37から出力される低速クロックにより動作して所定の時間を計時する間欠タイマ32と、高周波数発振器38から出力される高速クロックと低周波数発振器37から出力される低速クロックとを選択的に切替えてCPU31に動作クロックを送出するクロック切替え回路33と、受信したシリアルデータから受信周波数を設定するPLL設定回路34と、高周波数発振器38および受信高周波部22の電源をオン/オフ制御する電源制御回路35とから構成している。

【0024】なお、間欠タイマ32は、タイマ起動時から予め設定した所定の割り込み時間T1の計時と、タイマ起動時から予め設定した所定の復調器起動時間TWの計時とを行い、各時間T1およびTWの経過時に、それぞれ割り込みタイミング信号および復調器起動タイミング信号を送出する。

【0025】ついで、上述の間欠受信を実行する制御部30aの動作を図3および図4に基づいて説明する。図3は図2の制御部30aの動作を示すフローチャートであり、図4は図2の制御部30aの動作を示すタイミングチャートである。低周波数発振器37から出力される低速クロックにより動作する間欠タイマ32がタイマ起動時から予め設定した所定の割り込み時間T1の経過により送出した割り込みタイミング信号がCPU31に入力(図4のA点参照)されることにより、CPU31はステップ50にて間欠受信立ち上げ動作を開始する。

【0026】間欠受信立ち上げ動作を開始すると、ステップ52にて、CPU31は電源制御回路35に電源オン信号を送出する。すると、電源制御回路35は高周波数発振器38の電源をオンにして高周波数発振器38を動作(図4のB点参照)させるとともに、受信高周波部22の電源をオンにして受信高周波部22を動作(図4のB点参照)させる。ついで、ステップ54にて、CPU31は内蔵タイマを起動させ、受信高周波部22および高周波数発振器38の動作が安定する所定のT1時間(例えば5msec)が経過したか否かの判定を行う。

ここで、所定の T_1 時間（例えば5 msec）が経過すると、ステップ54にて「YES」と判定して、内蔵タイマをリセットする。

【0027】について、ステップ56にて、CPU31はクロック切替え回路33にクロック切替え信号を送出する。すると、クロック切替え回路33は、低周波数発振器37から出力される低速クロックを高周波数発振器38から出力される高速クロックに切替え（図4のC点参照）、高速クロックをCPU31に出力して、CPU31を高速動作させる。高周波数発振器38から出力される高速クロックにてCPU31が高速動作すると、CPU31はステップ58にて、予め記憶しておいたデータをPLL設定回路34に送出するとともに、内蔵するカウンタを起動させる。すると、PLL設定回路34は受信高周波部22（図1参照）のPLL回路（図示せず）を受信周波数（受信チャンネル）に設定（図4のD点参照）する。

【0028】について、低周波数発振器37から出力される低速クロックにより動作する間欠タイマ32がタイマ起動時から予め設定した所定の復調器起動時間TWの経過に伴い送出した復調器起動タイミング信号がステップ60にて復調器23に入力されると、復調器23は起動（図4のE点参照）し、受信高周波部22が受信した受信データの復調動作を開始する。このとき、復調器23のビットリカバ（あるいはビット同期もしくはデータ同期ともいう）用のデジタルPLLのサンプリングタイミングが受信信号のアイパターンの1番開く点（図6の矢印参照）になるように復調器起動時間TWにより設定されているので、復調器23の受信開始時の再同期が不要になる。なお、間欠タイマ32は復調器起動タイミング信号を送出すると、タイマ時間をリセットする。

【0029】ここで、再同期が不要な理由を説明する。図5は、基地局が複数の子局に対して所定の送信周期で3ビットのデータを順次時分割送信し、子局側の受信装置が自局に対して送信されてきた3ビットのデータを間欠受信する場合を表している。1ビットのデジタル変調波を受信する場合、図6に示すように、受信信号のアイパターンの最も開く点（図6の矢印参照）をサンプリングして誤り率の低い受信を行うのが一般的である。通常、受信信号のアイパターンの最も開く点はデジタルPLL等の素子を用いてサンプリングのタイミングを捕捉する。しかしながら、受信開始時には受信信号のアイパターンの開く点は分かっていないので、時間をかけてこの点を探す必要がある。この動作を再同期または同期捕捉と呼ばれる。

【0030】本発明においては、図6に示すように、間欠タイマ32は受信終了の時点（F点）からの所定のTW時間（このTW時間は当該子局において予め分かっており、このTW時間は間欠タイマ32に予め設定されている）を低周波数発振器37より発生される低速クロック

クを使って間欠タイマ32がカウントし、次の受信開始点（E点）で復調器23が再びアイパターンの最も開く点でサンプリングできるように起動がかけられるようになされているので、再同期が不要となる。

【0031】ステップ60にて復調器23が起動すると、ステップ62にて、復調器23は受信高周波部22が受信した自局に係のある受信データの復調動作を行う。復調動作が終了すると、ステップ64にて、復調器23は間欠タイマ32にタイマ起動タイミング信号を送出する。すると、間欠タイマ32は、上述の復調器起動タイミング信号の送出に伴いリセットしたタイマ時間TWを再度セット（図4のF点参照）する。

【0032】について、ステップ58にて動作させた内蔵カウンタが予め設定した所定カウント値となると、CPU31はステップ66にて、クロック切替え回路33に低速クロック切替え信号を送出する。すると、クロック切替え回路33は、高周波数発振器38から出力される高速クロックを低周波数発振器37から出力される低速クロックに切替えて、低速クロックをCPU31に出力し、CPU31を低速動作（図4のG点参照）させる。CPU31を低速動作させことにより、CPU31の消費電力が低減されることとなる。

【0033】また、CPU31がクロック切替え回路33に低速クロック切替え信号を送出すると同時に、CPU31はステップ68にて、電源制御回路35に電源オフ信号を送出する。すると、電源制御回路35は電源オフ信号に基づいて、高周波数発振器38および受信高周波部22の電源をオフ動作（図4のG点参照）させる。このように、受信待ちの状態において、高周波数発振器38および受信高周波部22の電源をオフ動作させることにより、高周波数発振器38および受信高周波部22の消費電力が低減されることとなる。ステップ68にて、CPU31が電源制御回路35に電源オフ信号を送出すると上述のステップ50に戻り、上述のステップ50からステップ68までの処理を所定の時間（例えば、本実施の形態においては720 msec）毎に繰り返して実行する。

【0034】なお、高周波数発振回路37および受信高周波部22が上述のステップ52にて送出される電源オン信号に基づいて動作して、ステップ68にて送出される電源オフ信号に基づいて停止するまでの時間は、例えば20～60 msecである。また、上述のステップ56にてクロック切替え回路33に送出されるクロック切替え信号に基づいて高周波数発振回路37からの高速クロックによりCPU31が高速動作し、ステップ66にて送出されるクロック切替え信号に基づいて低周波数発振回路38からの低速クロックによりCPU31が低速動作するまでの時間は、例えば15～55 msecである。

【0035】一方、高周波数発振回路37および受信高

周波部22が上述のステップ68にて送出される電源オフ信号に基づいて停止して、ステップ52にて再度送出される電源オン信号に基づいて再動作するまでの時間は、例えば700～660msecである。また、上述のステップ66にて送出されるクロック切替え信号に基づいて低周波数発振回路38からの低速クロックによりCPU31が低速動作して、ステップ56にて再度クロック切替え回路33に送出されるクロック切替え信号に基づいて高周波数発振回路37からの高速クロックによりCPU31が再度高速動作するまでの時間は、例えば705～665msecである。

【0036】したがって、CPU31が高周波数発振回路37からの高速クロックにより高速動作する時間は、低周波数発振回路38からの低速クロックにより低速動作するまでの時間の約10%以内の時間であり、一方、高周波数発振回路37および受信高周波部22が動作する時間も約10%以内の時間であるので、待ち受け中の動作時間率を格段に低減できるとともに、平均消費電力も格段に低減できるようになる。

【0037】また、間欠受信終了時点から次の間欠受信開始までの予め設定された所定のTW時間を計時して、このTW時間が経過すると次の間欠受信を開始させるので、受信が必要になる前の再同期処理が不要となり、待ち受け中の動作時間率を低減できる。したがって、平均消費電力も低減できるようになる。また、再同期を行う必要がないので、待ち受け受信の失敗も防止できるようになる。

【0038】なお、本発明は上述の実施の形態に限定さ

れるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において様々な形態で実施することができる。例えば、上述の実施の形態においては、携帯電話に適用する例について説明したが、携帯電話に限らず、基地局から定期的に送信されてくる送信データを間欠受信する装置であればどのような装置であっても適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の間欠受信装置を携帯電話に適用した携帯電話の全体構成を示すブロック図である。

【図2】 図1の制御部の詳細を示すブロック図である。

【図3】 図2の制御部の動作を示すフローチャートである。

【図4】 図2の制御部の動作を示すタイミングチャートである。

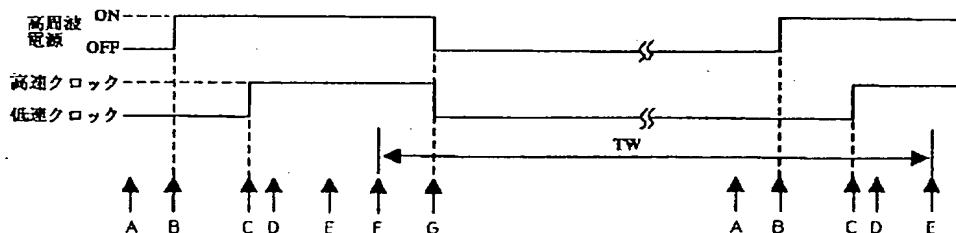
【図5】 送信データおよび間欠受信の一例を示す図である。

【図6】 受信信号のアイバターンを示す図である。

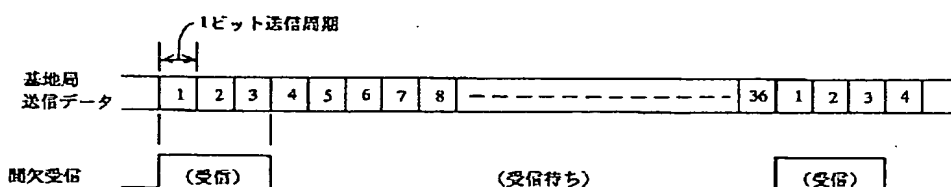
【符号の説明】

10…通話装置、20…通信装置、21…アンテナ、22…受信高周波部、23…復調部、24…変調部、25…送信高周波部、30…制御装置、30a…制御部、31…CPU（データ処理手段）、32…間欠タイマ（タイマ手段）、33…クロック切替え回路（クロック切替え手段）、34…PLL設定回路、35…電源制御回路（電源制御手段）、37…低周波数発振器（低周波数発振手段）、38…高周波数発振器（高周波数発振手段）

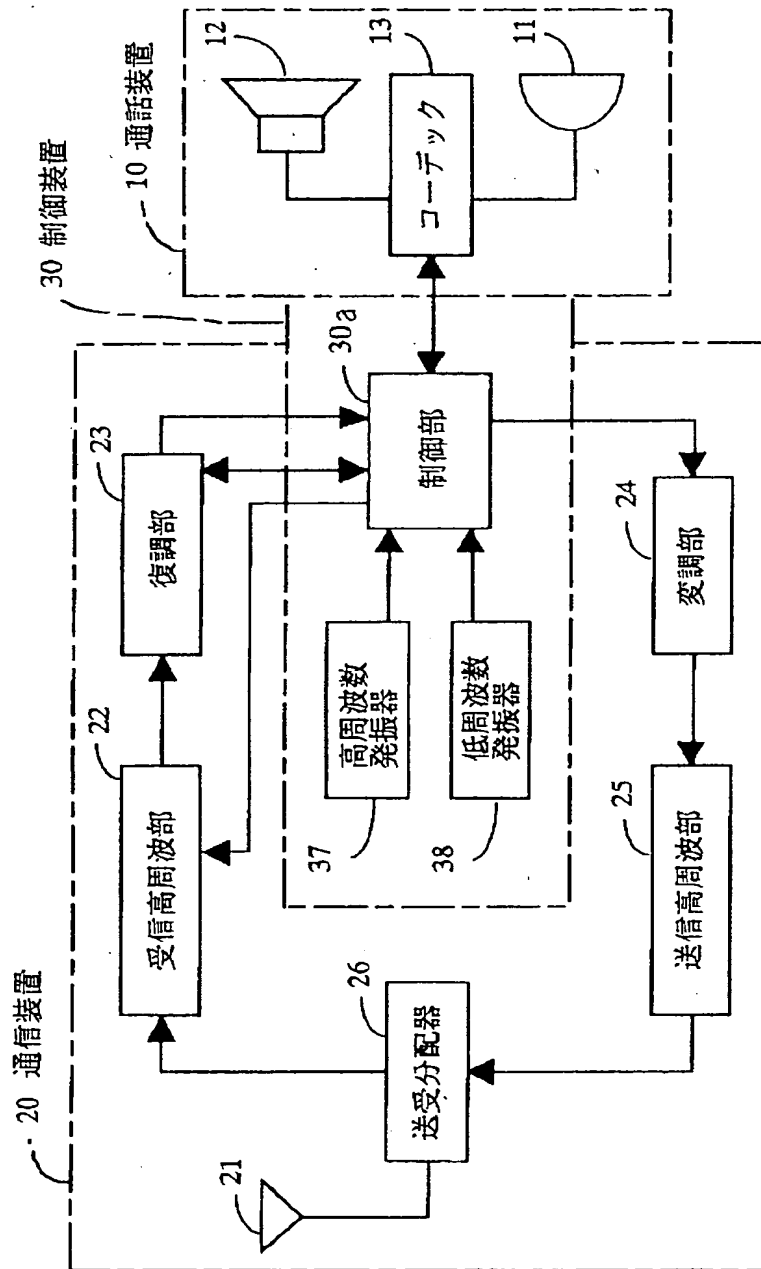
【図4】



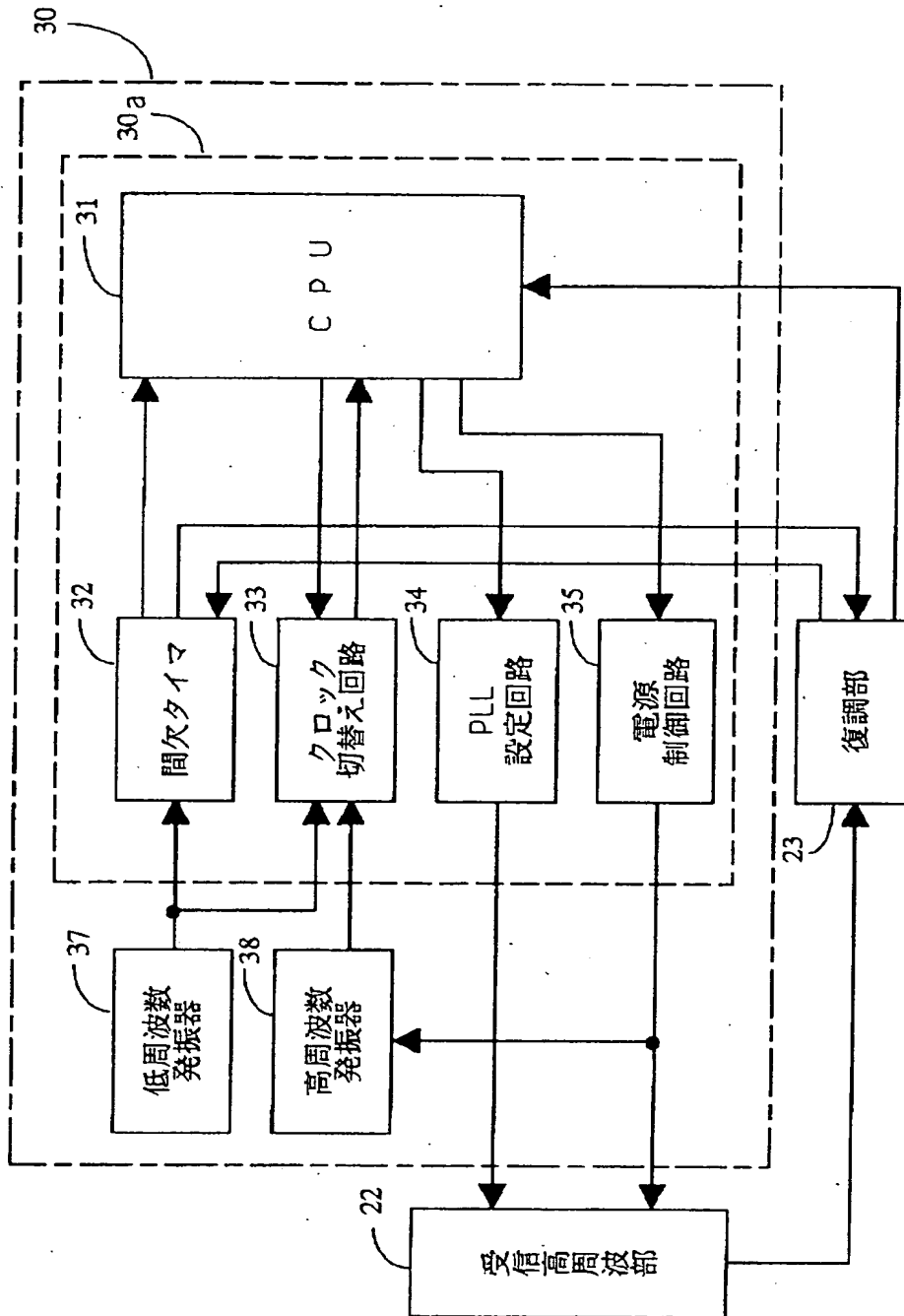
【図5】



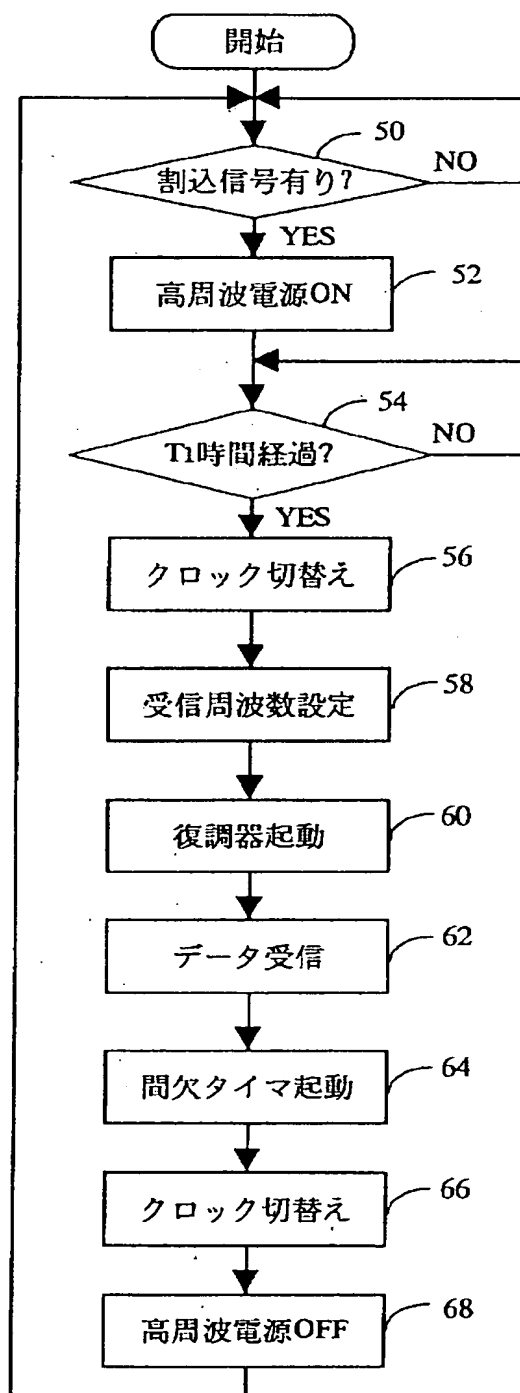
【図1】



【図2】



【図3】



【図6】

